

PROJETO DE ARQUIVOS

Alunos: -Matias Giuliano Gutierrez Benitez
 -Fernanda Maria de Souza

Banco de Dados sobre Comunicação de Acidentes Ambientais

Acidentes Ambientais

- Um acidente ambiental é um evento capaz de causar danos ao meio ambiente ou a saúde humana e podem ocorrer devido a processos de exploração, industrialização, armazenamento e transporte de substâncias perigosas ou nocivas.
- Alguns exemplos de acidentes ambientais são o vazamento ou lançamento inadequado de substâncias (gases, líquidos ou sólidos) para a atmosfera, solo ou água, como também incêndios tanto florestais tanto em instalações industriais.



Informações sobre o banco

- O banco foi retirado do Portal Brasileiro de Dados Abertos, cujo órgão responsável é o Ibama (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente), que atua para proteger o meio ambiente e assegurar a sustentabilidade no uso dos recursos naturais, visando promover a qualidade ambiente propícia à vida.
- Contém 10081 registros organizados em mais de 35 campos (em nosso trabalho selecionamos 8 registros para facilitar a manipulação).
- A última atualização do banco no sistema ocorreu dia 27 de Maio de 2019, contendo registros até a data citada.
- Os campos escolhidos para documentação foram o fid (código de registro sendo uma string única para cada acidente), id da ocorrência, id do município, id do estado e seu nome, id do funcionário que prestou atendimento ou registrou o acidente bem como a data do ocorrido e sua hora.



Utilidade dos Dados

O processo de comunicação de acidentes ambientais se torna importante principalmente em todas as etapas das operações de resposta:

- Nas informações sobre o acidente;
- No acionamento das equipes de combate;
- Na avaliação do cenário acidental;
- Na comunicação das informações à mídia;
- Na avaliação das consequências, por exemplo, danos relacionados à saúde e segurança do homem ou impactos ecológicos e socioeconômicos.
- Na responsabilização dos culpados, de acordo com as Leis Ambientais vigentes.

Total de campos

	1	2	3	4	5	6	7	8
10051	adm_comunicacidente_p.1d898955-ba90-471f-937b-9f9d8287044c	12032	3138807	13	7768	08/07/17	16:38	XX
10052	adm_comunicacidente_p.e69601ad-1047-4c74-baee-35e41e8d7c31	12026	3103900	13	7762	09/07/17	14:22	XX
10053	adm_comunicacidente_p.b5cb0c2f-7801-4380-8d98-be278e2e7432	12027	3300704	19	7763	10/07/17	14:43	XX
10054	adm_comunicacidente_p.950ade6c-ca80-4203-8610-13c4bf3aab71	12028	2925204	05	7764	11/07/17	15:09	XX
10055	adm_comunicacidente_p.ef9122b3-75cd-40bc-b95c-a0630497efb9	12029	2304400	06	7765	12/07/17	15:27	XX
10056	adm_comunicacidente_p.e15e0e9f-66ee-4d9a-8746-7e108a3a000e	12030	3138807	13	7766	13/07/17	15:56	XX
10057	adm_comunicacidente_p.5932592b-1f71-40aa-aff9-19a677cf4167	12031	3157302	13	7767	14/07/17	16:12	XX
10058	adm_comunicacidente_p.04924bd4-0ac9-4181-92ec-03c1b065ca80	12033	3138807	13	7769	15/07/17	16:49	XX
10059	adm_comunicacidente_p.0cd418f4-7dd3-4a7e-b4fe-a6976b678f24	12034	3522109	25	0328	16/07/17	11:05	XX
10060	adm_comunicacidente_p.d6c87ed3-dd8c-4dd4-bcc7-d85d92ea7f66	12035	0001472	19	7770	17/07/17	11:33	XX
10061	adm_comunicacidente_p.dc6d9d2f-df8c-4c57-8625-db5b0183fbf8	12036	4315602	21	0329	18/07/17	12:00	XX
10062	adm_comunicacidente_p.9ecc413-574c-4ee9-916c-98cdcd38a117	12037	0001473	19	7771	19/07/17	11:31	XX
10063	adm_comunicacidente_p.6f152ec6-aa2e-4ac8-a902-a230bb330884	12038	3169356	13	7772	20/07/17	14:26	XX
10064	adm_comunicacidente_p.a9cc2d5e-ea15-49a4-8843-b37c027fef9a	12039	0001474	19	7773	21/07/17	10:30	XX
10065	adm_comunicacidente_p.ddb7fdb4-3e72-49f7-bb59-7fa1f4c9297c	12040	0001475	19	7774	22/07/17	17:57	XX
10066	adm_comunicacidente_p.3074e610-4609-42ab-b9cc-7050f4a97fcf	12041	0001476	19	7775	23/07/17	10:01	RJ
10067	adm_comunicacidente_p.2fef32bb-c128-4329-a640-4546e06ccbf5	12042	3166808	13	7776	24/07/17	11:11	MG
10068	adm_comunicacidente_p.ab8b0296-3f4c-4e0f-a10a-c71f5433124d	12043	0001477	19	7777	25/07/17	11:49	RJ
10069	adm_comunicacidente_p.141a7aad-5120-48ee-9295-af6ab906463d	12044	4109609	16	0330	26/07/17	12:20	PR
10070	adm_comunicacidente_p.7aad72ac-2a83-4117-be3a-858289ef58da	12045	4109500	16	0331	27/07/17	12:30	PR
10071	adm_comunicacidente_p.896e367b-5bd8-42aa-8fae-12dccf44d2df	12046	4109609	16	0332	28/07/17	12:35	PR
10072	adm_comunicacidente_p.2be71fe9-0c8b-4154-bb89-a4de00c41170	12047	3131901	13	7778	29/07/17	15:39	MG
10073	adm_comunicacidente_p.ee7f3f9c-1abb-4ad1-8929-3bde602eb9eb	12048	3170107	13	7779	30/07/17	15:47	MG
10074	adm_comunicacidente_p.8c7826a3-c0b3-411f-bb49-5efbde031dad	12049	3302403	19	7780	31/07/17	16:06	RJ
10075	adm_comunicacidente_p.f9fa89c5-39d4-4ae7-902c-fca3474df559	12050	0001478	19	7781	01/08/17	16:17	RJ
10076	adm_comunicacidente_p.96b49bcd-f852-4fb5-a0d9-cc3f76200f8f	12051	0001479	19	7782	02/08/17	16:25	RJ
10077	adm_comunicacidente_p.9f691ba4-dc76-4db6-9c07-7b3c4e4ec2bf	12052	3111903	13	7783	03/08/17	16:33	MG
10078	adm_comunicacidente_p.cc4f9ce4-193d-4570-bcfe-e98023092b32	12053	3111507	13	7784	04/08/17	16:41	MG
10079	adm_comunicacidente_p.d4f54603-34a9-421c-aaed-cd90688f8995	12054	3134202	13	7785	05/08/17	17:17	MG
10080	adm_comunicacidente_p.98a49eda-4b96-4457-8642-f757471b7e2a	12055	3130200	13	7786	06/08/17	17:36	MG
10081	adm_comunicacidente_p.8c9139c7-94ba-41e0-b228-1b247471b4g5	12346	0001231	11	1010	07/08/17	13:20	SC

Total de dados:

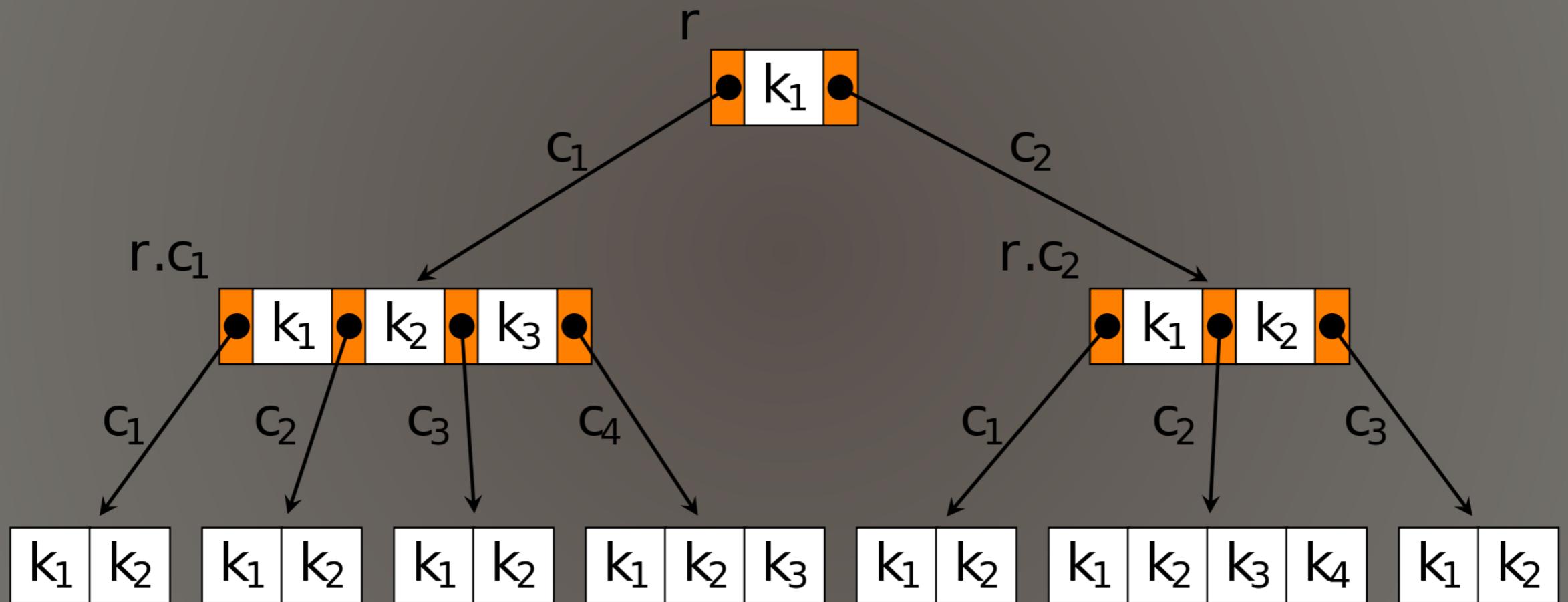
```
6  /* Estrutura de dados para um registro do arquivo de dados */
7  typedef struct registro{
8      char *fid;           1
9      int id_ocorrencia;  2
10     int id_municipio;   3
11     int id_uf;          4
12     int id_funcionario; 5
13     char *dt_registro;  6
14     char *hora_registro; 7
15     char *uf;            8
16
17 } Registro;
```



Total de campos

Árvore Escolhida

Árvore B



Fonte:https://pt.wikipedia.org/wiki/Árvore_B

Complexidade

Algoritmo	Caso Médio	Pior Caso
Espaço	$O(n)$	$O(n)$
Busca	$O(\log n)$	$O(\log n)$
Inserção	$O(\log n)$	$O(\log n)$
Remoção	$O(\log n)$	$O(\log n)$

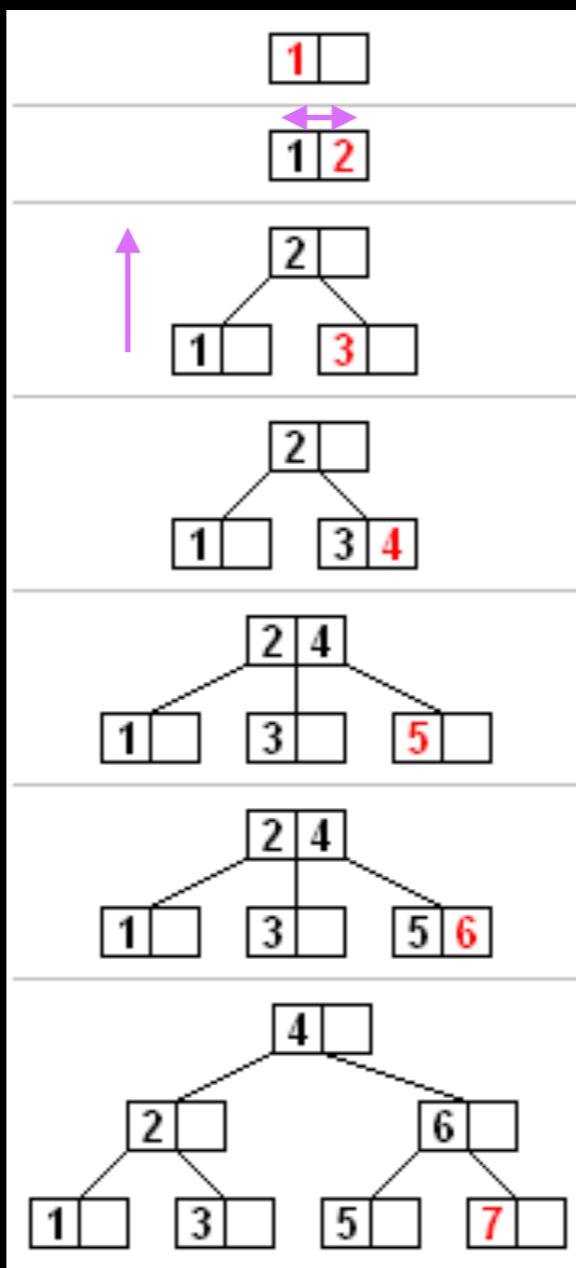
Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Árvore_B

Estrutura da Árvore

```
typedef struct nob{
    char **chaves; /* Vetor de strings que contém as chaves de um nó */
    int *NRR; /* Vetor de inteiros que armazena os nrrs dos registros */
    int folha; /* Variável booleana que define se um nó é folha ou não */
    int n_nos; /* Variável que armazena o número de chaves no nó */
    struct nob** filhos; /* Vetor de ponteiros para nós filhos */
} NoB;

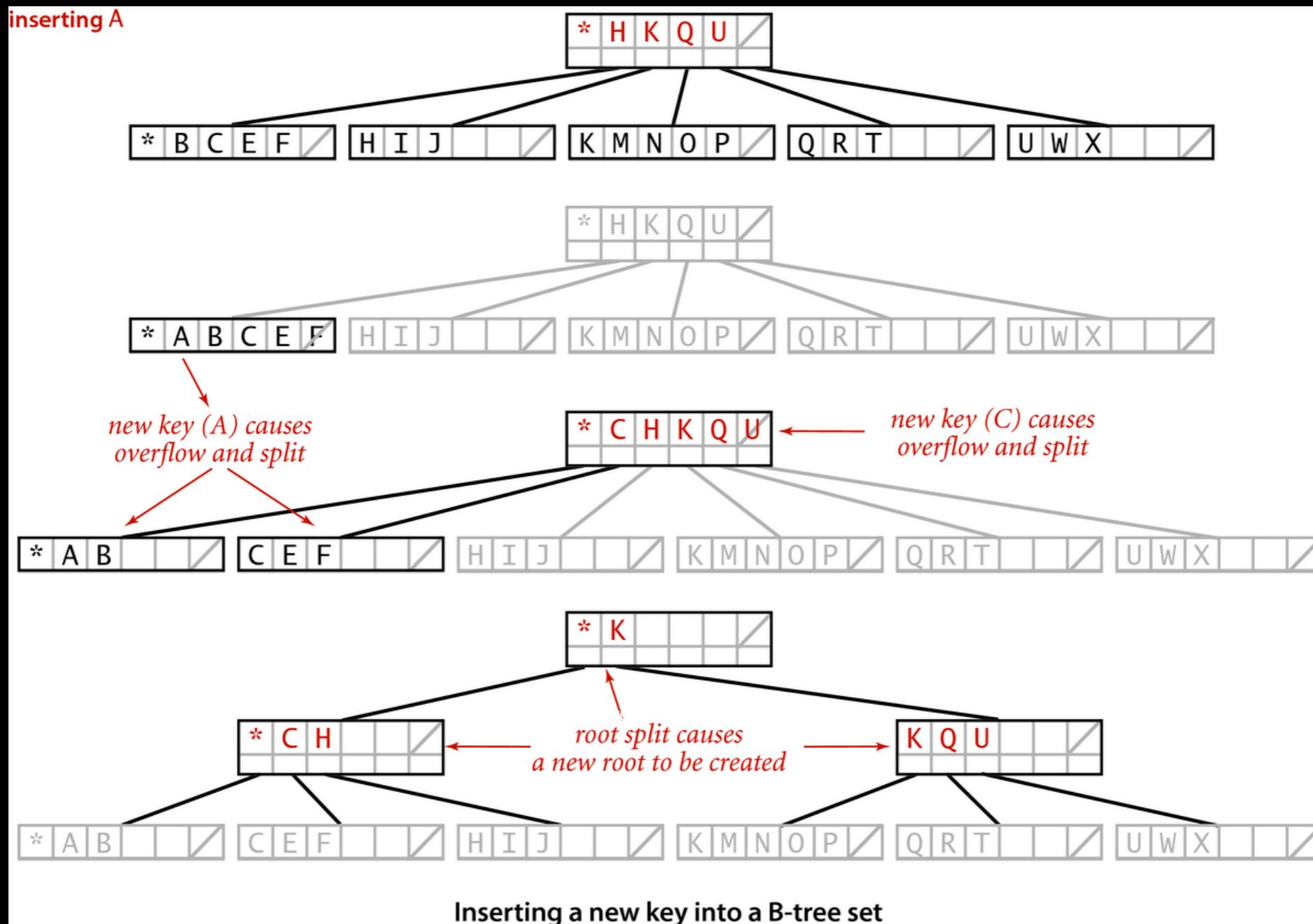
typedef struct barv{
    NoB* raiz; /* Ponteiro para a raiz da árvore */
    int ordem; /* Inteiro que armazena a ordem da árvore */
} Barv;
```

Criação da árvore B



Árvore-B de ordem 1
(Bayer & McCreight
1972) ou ordem 3
(Knuth 1998).

Inserção em árvore B



Fonte: <https://www.ime.usp.br/~pf/estruturas-de-dados/aulas/B-trees.html>

```

157  /* Função que insere uma nova chave na árvore */
158  void inserir_btreet(Barv* arv, char* chave, int NRR){
159
160      NoB* r = arv->raiz;
161
162      //Caso em que deseja-se inserir um novo nó em uma raiz vazia
163      if(arv->raiz->n_nos == 0){
164          strcpy(arv->raiz->chaves[0], chave);
165          arv->raiz->NRR[0] = NRR;
166          arv->raiz->n_nos++;
167      }
168
169      //Caso em que a raiz não é vazia
170      else{
171          //Caso em que o nó raiz está cheio
172          if(r->n_nos == arv->ordem - 1){
173              //Criação de um novo nó que se tornará a nova raiz
174              NoB* s = aloca_no(arv->ordem);
175              arv->raiz = s;
176              s->folha = 0;
177              s->n_nos = 0;
178
179              //A antiga raiz se torna filha da nova raiz
180              s->filhos[0] = r;
181
182              //Reparte-se a raiz para que ela tenha 2 filhos
183              repartir_filho(s, 0, arv->ordem);
184              //Insere-se o novo nó
185              insere_arvore_naocheia(s, chave, NRR, arv->ordem);
186          }
187
188          //Caso em que a raiz não está cheia
189          else{
190              insere_arvore_naocheia(r, chave, NRR, arv->ordem);
191          }
192      } /* else */
193  }

```

Exemplo do Código

Utilizaremos os seguintes registros para que os resultados sejam visíveis.

1	adm_comunicacidente_p.ef9122b3-75cd-40bc-b95c-a0630497efb9	12029	2304400	06	7765	12/07/17	15:27	XX
2	adm_comunicacidente_p.e15e0e9f-66ee-4d9a-8746-7e108a3a000e	12030	3138807	13	7766	13/07/17	15:56	XX
3	adm_comunicacidente_p.5932592b-1f71-40aa-aff9-19a677cf4167	12031	3157302	13	7767	14/07/17	16:12	XX
4	adm_comunicacidente_p.04924bd4-0ac9-4181-92ec-03c1b065ca80	12033	3138807	13	7769	15/07/17	16:49	XX
5	adm_comunicacidente_p.0cd418f4-7dd3-4a7e-b4fe-a6976b678f24	12034	3522109	25	0328	16/07/17	11:05	XX
6	adm_comunicacidente_p.d6c87ed3-dd8c-4dd4-bcc7-d85d92ea7f66	12035	0001472	19	7770	17/07/17	11:33	XX
7	adm_comunicacidente_p.dc6d9d2f-df8c-4c57-8625-db5b0183fbf8	12036	4315602	21	0329	18/07/17	12:00	XX
8	adm_comunicacidente_p.9eccc413-574c-4ee9-916c-98cdcd38a117	12037	0001473	19	7771	19/07/17	11:31	XX
9	adm_comunicacidente_p.6f152ec6-aa2e-4ac8-a902-a230bb330884	12038	3169356	13	7772	20/07/17	14:26	XX
10	adm_comunicacidente_p.a9cc2d5e-ea15-49a4-8843-b37c027fef9a	12039	0001474	19	7773	21/07/17	10:30	XX
11	adm_comunicacidente_p.ddb7fdb4-3e72-49f7-bb59-7fa1f4c9297c	12040	0001475	19	7774	22/07/17	17:57	XX

Executando

```
#####
#          Trabalho final - PRA          #
#####
```

Insira a ordem desejada para a árvore:

4

Se você quer ordenar por:

String digite (1);

Número digite (2);

2

```
Entrando na arvore com a chave: 12029
Entrando na arvore com a chave: 12030
Entrando na arvore com a chave: 12031
Entrando na arvore com a chave: 12033
Entrando na arvore com a chave: 12034
Entrando na arvore com a chave: 12035
Entrando na arvore com a chave: 12036
Entrando na arvore com a chave: 12037
Entrando na arvore com a chave: 12038
Entrando na arvore com a chave: 12039
Entrando na arvore com a chave: 12040
Entrando na arvore com a chave: 12040
```

Arquivo com a árvore-B criada:

Executando

Estrutura:

Cada linha é um nó da árvore e a raiz está na última linha com dados

chave1 NRR1 chave2 NRR2 ... Ponteiros para os filhos no arquivo .bt

Observações:

NRR é a posição da chave no arquivo de dados e os ponteiros são
NRR's do arquivo de índices

```
0. 12029 0000 ***** * -1 -1 -1 -1
1. 12031 0002 ***** * -1 -1 -1 -1
2. 12030 0001 ***** * 0 0 -1 -1
3. 12034 0004 ***** * -1 -1 -1 -1
4. 12036 0006 ***** * -1 -1 -1 -1
5. 12038 0008 ***** * -1 -1 -1 -1
6. 12040 0010 12040 0011 ***** -1 -1 -1 -1
7. 12035 0005 12037 0007 12039 0009 2 3 4 5
8. 12033 0003 ***** * 1 6 -1 -1
9.
#####
```

Que operação você deseja fazer agora?

1. Adicionar um novo registro
2. Remover um registro existente
3. Fazer a busca de um novo registro
0. Sair

Escolha uma opção válida:

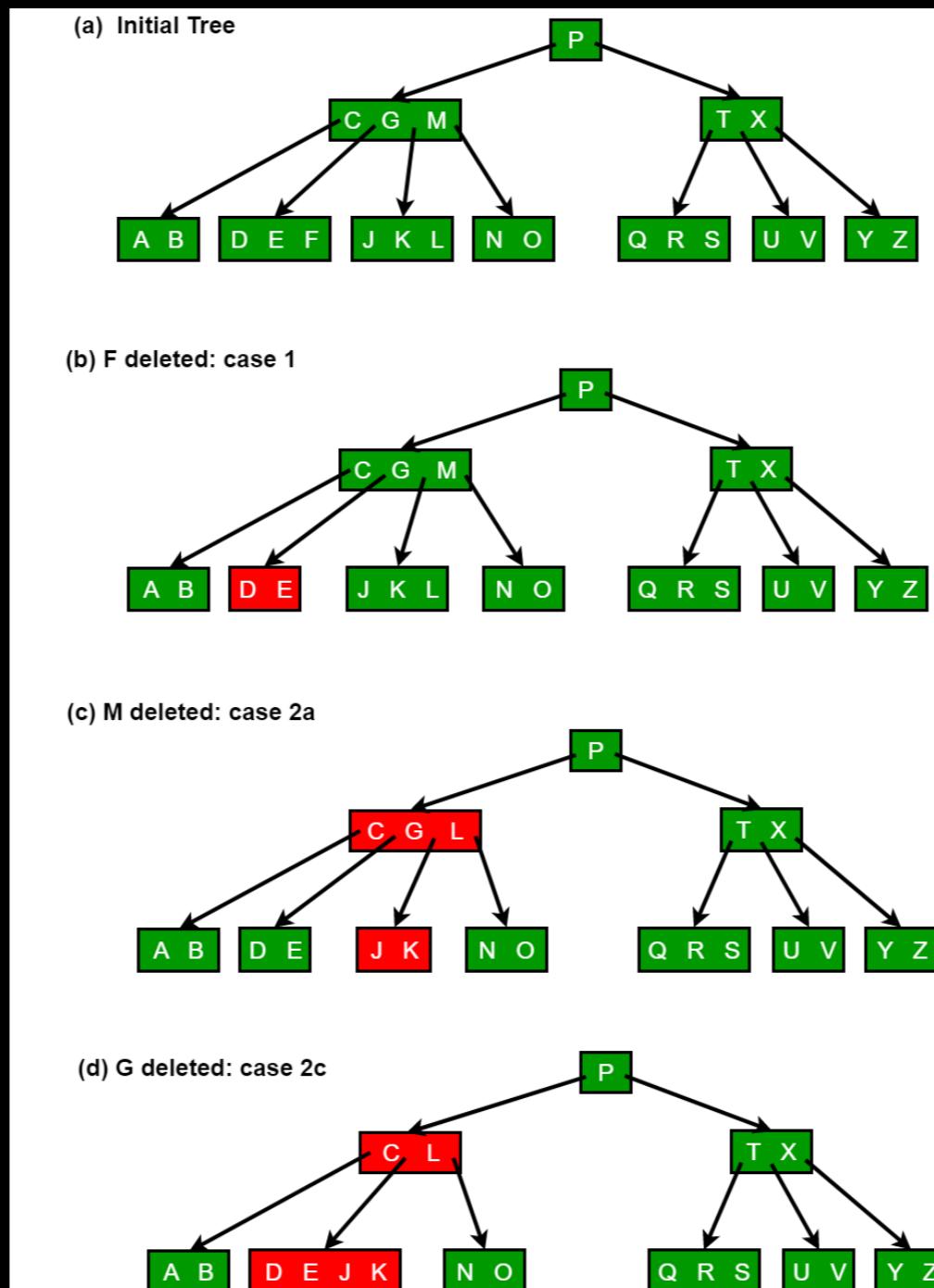
Executando Inserção

```
-----  
Digite o codigo do novo registro (58 caracteres):  
  
adm_comunicacidente_p.3074e610-4609-42ab-b9cc-7050f4a97fcd  
Digite o id de ocorrencia do novo registro (int):  
12041  
Digite o id do municipio do novo registro (int):  
0001476  
Digite o id dr uf do novo registro (int):  
19  
Digite o id do funcionario do novo registro (int):  
7775  
Digite a data do novo registro (dd/mm/aaaa):  
23/07/17  
Digite a hora do novo registro (00:00):  
10:01  
Digite o uf do novo registro (2 caracteres ou NULL):  
RJ  
Inserindo novo registro com a chave: 12041 na arvore  
  
Arquivo de indices após a adição:  
-----  
chave1 NRR1 chave2 NRR2 ... Ponteiros para os filhos no arquivo .bt  
-----
```

Executando Busca

```
-----  
Qual a chave do registro que você deseja pesquisar?  
(se for menor a 5 bytes complete o restante com espaços)  
12040  
0  
  
00003    12040  
00007    120401  
  
0    12040  
12040    12040  
Número de seeks para fazer a pesquisa: 2  
  
Os dados do registro procurado são:  
FID: adm_comu?x??  
ID ocorrencia: 12040  
ID municipio: 1475  
ID UF: 19  
ID funcionario: 7774  
Data: 22/07/17  
Hora: 17:57  
UF: XX
```

Remoção em árvore B



Fonte: <https://www.geeksforgeeks.org/delete-operation-in-b-tree/>

Executando Remoção

```
-----
Qual a chave do registro que você deseja excluir?
12030
0

12033 12030
1

12030 12030
Achei a chave

linha = 0
Entrando na arvore com a chave: 12029
oi
linha = 1
Entrando na arvore com a chave: 0
oi
linha = 2
Entrando na arvore com a chave: 12031
oi
linha = 3
Entrando na arvore com a chave: 12033
oi
linha = 4
Entrando na arvore com a chave: 12034
oi
linha = 5
Entrando na arvore com a chave: 12035
oi
linha = 6
Entrando na arvore com a chave: 12036
oi
linha = 7
Entrando na arvore com a chave: 12037
oi
linha = 8
Entrando na arvore com a chave: 12038
oi
linha = 9
Entrando na arvore com a chave: 12039
oi
linha = 10
Entrando na arvore com a chave: 12040
oi
linha = 11
Entrando na arvore com a chave: 12041
oi
linha = 12
Entrando na arvore com a chave: 12041
oi
Arquivo de índices após a remoção:
```

Executando Remoção

```
chave1 NRR1 chave2 NRR2 ... Ponteiros para os filhos no arquivo .bt
```

```
0. 00000 00001 ***** * -1 -1 -1 -1  
1. 12031 00002 ***** * -1 -1 -1 -1  
2. 12029 00000 ***** * 0 1 -1 -1  
3. 12034 00004 ***** * -1 -1 -1 -1  
4. 12036 00006 ***** * -1 -1 -1 -1  
5. 12035 00005 ***** * 3 4 -1 -1  
6. 12038 00008 ***** * -1 -1 -1 -1  
7. 12040 00010 12041 00011 12041 00012 -1 -1 -1 -1  
8. 12039 00009 ***** * 6 7 -1 -1  
9. 12033 00003 12037 00007 ***** * 2 5 8 -1  
10.
```

1	adm_comunicaciente_p.ef9122b3-75cd-40bc-b95c-a0630497efb9	12029	2304400	06	7765	12/07/17	15:27	XX
2	adm_comunicaciente_p.e15e0e9f-66ee-4d9a-8746-7e108a3a000e	*2030	5138107	13	7766	13/07/17	15:56	XX
3	adm_comunicaciente_p.5932592b-1f71-40aa-aff9-19a677cf4167	12031	3157302	13	7767	14/07/17	16:12	XX
4	adm_comunicaciente_p.04924bd4-0ac9-4181-92ec-03c1b065ca80	12033	3138807	13	7769	15/07/17	16:49	XX
5	adm_comunicaciente_p.0cd418f4-7dd3-4a7e-b4fe-a6976b678f24	12034	3522109	25	0328	16/07/17	11:05	XX
6	adm_comunicaciente_p.d6c87ed3-dd8c-4dd4-bcc7-d85d92ea7f66	12035	0001472	19	7770	17/07/17	11:33	XX
7	adm_comunicaciente_p.dc6d9d2f-df8c-4c57-8625-db5b0183fbf8	12036	4315602	21	0329	18/07/17	12:00	XX
8	adm_comunicaciente_p.9ecc413-574c-4ee9-916c-98cdcd38a117	12037	0001473	19	7771	19/07/17	11:31	XX
9	adm_comunicaciente_p.6f152ec6-aa2e-4ac8-a902-a230bb330884	12038	3169356	13	7772	20/07/17	14:26	XX
10	adm_comunicaciente_p.a9cc2d5e-ea15-49a4-8843-b37c027fef9a	12039	0001474	19	7773	21/07/17	10:30	XX
11	adm_comunicaciente_p.ddb7fdb4-3e72-49f7-bb59-7fa1f4c9297c	12040	0001475	19	7774	22/07/17	17:57	XX
12	adm_comunicaciente_p.3074e610-4609-42ab-b9cc-7050f4a97fc当地	12041	1476333	19	7775	23/07/17	10:01	RJ

Arquivo Índice

0027	009982	08136	*****	*****	0074	0075	-1	-1
8828	09982	08136	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8829	09984	08138	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8830	09983	08137	*****	*****	8827	8828	-1	-1
8831	09981	08135	*****	*****	8826	8829	-1	-1
8832	09986	08140	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8833	09988	08142	09989	08143	*****	-1	-1	-1
8834	09987	08141	*****	*****	8831	8832	-1	-1
8835	09990	08144	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8836	09992	08146	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8837	09991	08145	*****	*****	8834	8835	-1	-1
8838	09994	08148	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8839	09996	08150	*****	*****	-1	-1	-1	-1
8840	09998	08152	09999	08153	*****	-1	-1	-1
8841	09995	08149	09997	08151	*****	8837	8838	8839
8842	00999	00612	09993	08132	*****	8833	8836	8840
8843	09977	08130	09985	08139	*****	8823	8830	8841
8844	09948	08102	00997	00610	*****	8798	8816	8842
8845	09929	08085	*****	*****	8782	8843	-1	-1
8846	09890	08048	*****	*****	8750	8844	-1	-1
8847	00965	00581	09812	07973	*****	8548	8683	8845
8848	00905	00530	09463	07677	*****	8122	8405	8846
8849	07578	06338	00842	00474	*****	7165	7805	8847
8850	05048	04145	00671	00322	*****	5058	6474	8848
8851	00376	00056	*****	*****	3903	8849	-1	-1

Obrigado

Matias Gutierrez - Fernanda Souza